

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE – FACE  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS - CCA

CAMILA DE FÁTIMA CAMPOS DAMÁZIO

**CAPACIDADE UTILIZADA DE TERMINAL DE GRANÉIS SÓLIDOS VEGETAIS  
NO PORTO DE SANTOS:  
Abordagem pela alavancagem operacional**

Brasília, DF.

2015

CAMILA DE FÁTIMA CAMPOS DAMÁZIO

**CAPACIDADE UTILIZADA DE TERMINAL DE GRANÉIS SÓLIDOS VEGETAIS  
NO PORTO DE SANTOS:  
Abordagem pela alavancagem operacional**

Trabalho de conclusão de curso (artigo científico) apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília como requisito à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Linha de pesquisa: Contabilidade Gerencial.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Lustosa.

Brasília, DF.

2015

CAMILA DE FÁTIMA CAMPOS DAMÁZIO

**CAPACIDADE UTILIZADA DE TERMINAL DE GRANÉIS SÓLIDOS VEGETAIS  
NO PORTO DE SANTOS:**

**Abordagem pela alavancagem operacional**

Trabalho de conclusão de curso (artigo científico) apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília como requisito à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Aprovado em:

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Lustosa  
Orientador  
Universidade de Brasília

---

Prof. Dr. José Alves Dantas  
Examinador  
Universidade de Brasília

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre ter guiado cada passo meu, por todas as bênçãos que me trouxeram até este momento e por ter me proporcionado a vida pela qual sou tão grata.

Gostaria de agradecer aos meus pais, que sempre fizeram tudo e mais um pouco por mim e meu irmão. Obrigada por tudo! Por me apoiarem tanto e torcerem pelo meu sucesso e minha felicidade.

A toda minha família, por serem grandes exemplos de como o esforço e a dedicação – em todas as áreas da vida – valem a pena. Especialmente ao meu avô Lineu, meu maior orgulho é ser neta da pessoa mais batalhadora, honesta e solidária que já conheci.

Aos meus colegas da Universidade, especialmente às minhas amigas Naína, Rebeca e Stephanie, que viveram cada experiência da graduação comigo, e fizeram as boas se tornarem ótimas e as ruins, no mínimo, engraçadas.

Aos meus professores da Universidade, principalmente ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Lustosa, por toda a ajuda, disponibilidade e paciência durante esse processo.

A todos os meus queridos amigos que entenderam (ou não) meus momentos de ausência durante a realização desse trabalho, aos que me ofereceram ajuda e palavras amigas, o meu muito obrigada!

## SUMÁRIO

<b>RESUMO/ABSTRACT</b>	<b>5</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2 TEORIA E REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>9</b>
2.1 Capacidade instalada	9
2.2 Capacidade utilizada	9
2.3 Terminais de granéis sólidos	10
2.4 Alavancagem operacional	11
2.5 Revisão da literatura nacional	12
2.6 Revisão da literatura internacional	13
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>14</b>
3.1 Modelos	14
3.2 Coleta de dados	15
<b>4 RESULTADOS</b>	<b>17</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>22</b>

## Capacidade Utilizada de Terminal de Granéis Sólidos Vegetais no Porto de Santos: Abordagem pela alavancagem operacional

Camila de Fátima Campos Damázio<sup>1</sup>

### RESUMO

Os terminais portuários de grãos sólidos constituem importantes pontos de escoamento de um dos produtos mais exportados pelo Brasil, que é a soja. Dessa maneira, o presente trabalho tem como objetivo verificar a capacidade utilizada de um terminal portuário de grãos sólidos vegetais ao longo de um determinado período de tempo (2006-2014) através do grau alavancagem operacional. Para tanto, foi realizado estudo de caso no terminal da Cargill Agrícola S.A., uma das maiores exportadoras de soja do país. Utilizando-se das demonstrações financeiras publicadas pela entidade e da técnica de regressão linear temporal, foi possível obter insumos para calcular o grau de alavancagem operacional para cada ano. Concluiu-se que a abordagem utilizada se mostrou confiável para mensurar a capacidade utilizada do tipo de terminal portuário analisado. As oscilações do índice aparentam acompanhar o contexto macroeconômico nacional e internacional, de forma que eventos como o crescimento da exportação de *commodities* durante o período observado e a crise financeira mundial, entre outros, parecem influenciar no grau de utilização da capacidade instalada dos terminais de grãos sólidos vegetais.

**Palavras-chave:** terminais de grãos sólidos vegetais. Grau de alavancagem operacional. Capacidade utilizada.

### ABSTRACT

The dry bulk terminals consist in important points of flow for one of the most exported product by Brazil, which is the soy. Therefore, this paper aims to verify the capacity utilization of a vegetal dry bulk port terminal over a certain period of time (2006-2014) through the degree of operating leverage. To achieve this goal, a case study was conducted with the company Cargill Agrícola S.A., one of the leading exporters of soy in the country. Making use of the financial statements published by the company and the technique of temporal linear regression, it was possible to obtain inputs which allow to calculate the degree of operating leverage for each year. It was concluded that the chosen approach showed itself to be reliable to measure the capacity utilization of the port terminal type analysed. The degree's fluctuations appear to follow the national and international macroeconomic context, so that events such as the growth of exported commodities during the observed period and the global financial crisis, among others, seem to influence the level of capacity utilization of vegetal dry bulk terminals.

**Keywords:** vegetal dry bulk terminals. Degree of operating leverage. Capacity utilization.

---

<sup>1</sup> Universidade de Brasília, UnB, Brasil. E-mail: <camisfcd@gmail.com>.

## Capacidade Utilizada de Terminal de Granéis Sólidos Vegetais no Porto de Santos: Abordagem pela alavancagem operacional

### 1 INTRODUÇÃO

Os portos desempenham importante função no crescimento da economia mundial, uma vez que é através deles que a maior parte das cargas dos países são escoadas, de acordo com Arruda *et al.* (2008). Esses locais, segundo Souza (2002, p. 3), são considerados pontos logísticos estratégicos para a integração entre o Brasil e a economia globalizada, uma vez que operam como entrada e saída de praticamente todo o comércio exterior. A competitividade da economia e a prosperidade do comércio internacional, portanto, dependem diretamente das atividades portuárias.

Através de dados fornecidos<sup>2</sup> pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), é possível verificar a importância das operações marítimas para o comércio entre o Brasil e o resto do mundo. Em 2014, 84,78% das exportações brasileiras em termos monetários foram realizadas por via marítima. Em termos de volume, 95,4% em quilogramas líquidos foram transportados por esse tipo de via de transporte.

No que tange às importações, a situação é similar. No mesmo ano, as importações realizadas por essa via alcançaram 74,85% em dólares das importações totais realizadas pelo país, sendo que, em relação à quantidade transportada, 90,53% em quilogramas líquidos das importações utilizaram-se das vias marítimas.

Pode-se apontar como um dos fatores para o sucesso da balança comercial do Brasil, principalmente em termos de exportação, sua “capacidade de produzir e exportar *commodities* e insumos extrativos básicos” (CARDOSO, 2011, p. 100).

As *commodities* compreendem, além de outros diversos tipos de mercadorias “in natura”, os granéis sólidos, como a soja, minérios de ferro e outras cargas secas não acondicionadas a qualquer tipo de embalagem (GLOSSÁRIO PORTUÁRIO).

Observa-se, conforme dados fornecidos pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), o crescimento da exportação desse tipo de carga frente as exportações

---

<sup>2</sup> Os dados sobre exportações e importações por via marítima foram obtidos através de consulta ao Sistema de Análise de Informações de Comércio Exterior (ALICEWeb) do MDIC, disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>.

marítimas do país, que passou de 370 milhões de toneladas em 2004 para 590 milhões de toneladas em 2014. Além disso, o desenvolvimento da economia global, de acordo com Schott e Lodewijks (2007), tem uma crescente influência sobre a oferta e demanda do mercado de grãos sólidos, impactando sobre o transporte marítimo, manuseio de carga seca, operações dos terminais de grãos e indústrias de transporte.

Em vista disso, verifica-se a expressiva importância dos terminais responsáveis pela movimentação de grãos sólidos para a economia brasileira, de modo que, na discussão sobre necessidades de investimento e melhora da capacidade produtiva, a relação entre sua capacidade instalada e o nível de utilização dessa capacidade é uma questão relevante a ser tratada.

Os responsáveis pela gestão interna dos terminais já possuem suas próprias técnicas de mensuração das capacidades instalada e utilizada de sua estrutura, podendo se utilizar dos mais variados métodos, incluindo métodos baseados na Teoria das Restrições, entre outros (PACHECO *et al.*, 2012). Além disso, podem verificar ambas *in loco*, uma vez que estão em contato permanente com aquele ambiente e as operações realizadas ali. A Contabilidade, no entanto, oferece uma maneira de os usuários externos, em geral, verificarem se determinada empresa, ou no caso, determinado terminal portuário, está operando próximo do limite de sua capacidade instalada, ou com excessiva capacidade ociosa.

O objetivo deste trabalho, portanto, é verificar a capacidade utilizada de um terminal portuário de grãos sólidos vegetais ao longo de um determinado período de tempo através da alavancagem operacional, utilizando-se, para tanto, das demonstrações financeiras da entidade, de maneira a verificar a oscilação do nível de utilização de sua capacidade instalada durante esse período.

No que concerne à literatura nacional, os trabalhos acadêmicos publicados não procuram analisar portos ou terminais portuários de grãos sólidos sob a perspectiva do nível de utilização de sua capacidade instalada, nem abordam o tema pelo grau de alavancagem operacional (GAO), de maneira que o presente trabalho foi realizado visando preencher esta lacuna. A linha de pesquisa escolhida pode ser considerada uma inovação no campo, uma vez que o tema é pouco explorado pela literatura brasileira.

A abordagem metodológica utilizada foi a empírico-analítica, sendo a tipologia um estudo de caso do terminal portuário de grãos sólidos vegetais da Cargill Agrícola S.A., localizado no porto de Santos. A coleta de dados foi realizada por meio de balanços financeiros disponibilizados pela empresa em seus relatórios anuais, de modo que esses dados foram tratados por meio de técnicas quantitativas.



O cálculo do GAO, realizado com base nas demonstrações financeiras publicadas pela entidade e através de regressão linear temporal, revelou-se como sendo uma abordagem válida para verificar o nível da utilização da capacidade instalada de um terminal de grãos sólidos vegetais ao longo de determinado período de tempo. A análise do comportamento do índice permitiu verificar um elevado aumento do uso da capacidade do terminal da Cargill nos anos mais recentes, se comparado a 2006. Foi possível também, através da análise, verificar que o comportamento do índice parece ser influenciado por eventos macroeconômicos nacionais e mundiais.

Embora o trabalho consista no estudo de caso de uma única empresa, a Cargill Agrícola S.A. possui grande representatividade no setor, sendo uma das maiores exportadoras de soja no país. Além disso, o terminal analisado localiza-se no Porto de Santos, o porto que mais movimentava cargas no Brasil, de maneira que o presente estudo não só contribui para a literatura acerca do tema, como também é possível que o trabalho possa ser generalizado para todo o setor portuário.

Além desta introdução, o restante do trabalho está dividido da seguinte maneira. Na seção 2, são apresentadas conceituações de elementos chave para entendimento da pesquisa, além de uma revisão da literatura nacional e estrangeira acerca do tema. Segue-se apresentando a Metodologia na seção 3, descrevendo detalhadamente o processo de realização do estudo. Na seção seguinte, são evidenciados e analisados os resultados obtidos por meio dos métodos de mensuração escolhidos, e, por fim, na seção 5, que se intitula Considerações Finais, comenta-se as principais conclusões do trabalho e sugere-se temas para realização de futuras pesquisas.

## **2 TEORIA E REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Capacidade instalada**

O conhecimento da capacidade de um processo ou unidade produtiva, de acordo com Staudt, Coelho e Gonçalves (2011), é fundamental no processo decisório relativo à necessidade de novos investimentos para suprir uma demanda crescente. Essas decisões exercem influência significativa sobre a atuação de determinada empresa no mercado, já que sua atuação depende da obtenção dos melhores retornos possíveis a partir do investimento de seus recursos.

Peinado e Graeml (2007) definem capacidade instalada como a máxima capacidade de determinada unidade produtiva trabalhando de maneira ininterrupta e sem considerar nenhum tipo de perda. Baseando-se nessa definição, a capacidade instalada de uma fábrica, por exemplo, seria o quanto esta fábrica é capaz de produzir, trabalhando 24 horas por dia, 7 dias por semana, desconsiderando qualquer fator que viesse a reduzir essa produção, como a jornada de trabalho diária dos empregados e perdas não planejadas.

Corroborando com essa visão, Feijó (2006, p. 619) refere-se à capacidade instalada como sendo “o produto potencial de um setor”, seu potencial máximo de produção segundo sua estrutura produtiva em determinado período.

Várias são as razões para que a capacidade instalada não seja totalmente utilizada, como demanda insuficiente, limitações de capital, escassez de matéria-prima ou força de trabalho, entre outras. Dessa maneira, a capacidade instalada acaba sendo parte utilizada, enquanto parte se mantém ociosa, podendo essa relação entre uso e ócio variar ao longo do tempo.

### **2.2 Capacidade utilizada**

A capacidade utilizada, também referida em diversos trabalhos como o grau de utilização da capacidade instalada, passou a ser explorada com maior rigor pelos economistas, conforme Neves (1978), a partir das ideias de Keynes. O economista baseava-se na premissa de que uma economia capitalista tenderia a operar em equilíbrio estável abaixo dos limites determinados por seu potencial de produção.

O autor destaca a importância do estudo do nível de utilização da capacidade, tanto como indicador do comportamento da economia, como também na avaliação da necessidade de políticas de implementação de maior capacidade.

De maneira análoga, Feijó (2006, p. 613) ressalta que “a proporção utilizada da capacidade produtiva em determinado momento dá uma dimensão das potencialidades e possíveis pontos de estrangulamento no desempenho futuro da economia”.

O grau de utilização da capacidade é, na visão da autora, um dos fatores que influenciam a tomada de decisões acerca de investimentos em capital fixo, tanto no médio como no longo prazo.

Verifica-se, assim, que o estudo da capacidade utilizada permite realizar inferências não apenas sobre a situação da economia como um todo, mas também sobre seus diversos setores e sobre casos específicos.

### **2.3 Terminais de granéis sólidos**

De acordo com Campos Neto (2009), os portos, em geral, são formados por elementos necessários as suas operações, tais como terminais, berços de atracação, canais de acesso, canais de atracagem, retro porto, vias perimetrais rodoviárias e ferroviárias, centros administrativos e operacionais. Além disso, contam com a superestrutura portuária, que é composta por equipamentos imprescindíveis para a movimentação e armazenagem de mercadorias, como esteiras, guindastes e armazéns.

O caráter de um porto depende principalmente de dois aspectos: o tipo de carga movimentada – granéis sólidos, líquidos, ou carga geral - e o sentido da operação - transbordo, importação e/ou exportação. Ambos os aspectos são importantes para a caracterização de um terminal pois têm influência significativa na escolha da infraestrutura utilizada, na localização do terminal e no porte dos navios atendidos (CARDOSO, 2011, p. 38).

Falcão e Correia (2012) classificam as cargas nos portos em três categorias: carga geral, granel líquido e granel sólido. As cargas gerais podem ser soltas ou containerizadas e são representadas por produtos diversos como frutas, carnes e veículos. Petróleo e seus subprodutos e gases liquefeitos são exemplos de granéis líquidos, e dentre os granéis sólidos pode-se citar o carvão, o minério de ferro e a soja.

Os granéis sólidos são cargas secas, homogêneas, e não acondicionadas a um tipo de embalagem. Além de remessas como cimento, areia, minérios de ferro e semelhantes, são considerados granéis sólidos do tipo vegetal os grãos, como o feijão, o trigo, e a soja, principal produto exportado pelo Brasil.

Os terminais que movimentam essas cargas, portanto, necessitam de infraestrutura específica para manipulação desse tipo de carga, de maneira a possibilitar a movimentação da carga solta dos pátios para os navios.

Outra peculiaridade desse tipo de carga é sua sazonalidade. O período de safra da soja, no Brasil, dispõe-se de maneira que o plantio é realizado no início do ano e a colheita, no primeiro semestre (HIJJAR, 2004). A exportação desse grão concentra-se nesse período, já que manter toda a safra armazenada e escoá-la ao longo do ano não seria uma boa opção, principalmente devido aos custos de armazenagem da grande quantidade de grãos colhidos. Ainda segundo Hijjar, a concentração do escoamento no primeiro semestre gera sobrecargas na estrutura logística no país, que deve ser comportada pelas rodovias, ferrovias e portos.

## 2.4 Alavancagem operacional

*“Uma alavanca é uma ferramenta para multiplicar força. Quando utilizada, um objeto pesado pode ser movido com apenas uma quantidade modesta de força”.* (GARRISON et. al., 2013, p. 204).

Garrison et al. (2013, p. 204) definem alavancagem operacional como a “sensibilidade da receita operacional líquida a determinada variação percentual nas vendas”. Semelhantemente a uma alavanca, ela age como multiplicadora do lucro operacional, de modo que é uma medida de quanto uma variação percentual no volume de vendas impactará nos lucros.

O GAO (grau de alavancagem operacional) pode ser calculado através da seguinte fórmula:

$$GAO = \frac{MC}{LO}$$

onde,

MC = margem de contribuição

LO = lucro operacional

Em vista disso, verifica-se que a estrutura de custos de uma empresa tem influência significativa sobre o valor do GAO. “Margem de contribuição é o montante restante da receita de venda depois que as despesas variáveis foram deduzidas. Assim, é o montante disponível para cobrir as despesas fixas e, então, para gerar os lucros do período” (GARRISON et al., 2013, p. 186). Dantas, Lustosa e Medeiros (2006) afirmam que a alavancagem operacional pode ser utilizada como referência para o gerenciamento dos gastos fixos, onde se busca a maximização da utilização da capacidade instalada de determinada entidade, de maneira que,

caso duas empresas possuam totalidades iguais de receitas e despesas, mas tenham estruturas de custo diferentes, a entidade com maior proporção de custos fixos terá maior alavancagem operacional.

Outro fator que influencia o GAO é o volume de vendas. Seu valor será mais alto quando os níveis de venda se aproximarem do ponto de equilíbrio, e mais baixo à medida que as vendas e o lucro aumentarem.

Quando uma empresa possui elevado grau de alavancagem operacional, portanto, sua estrutura de custos tem uma proporção elevada de custos fixos (gastos com instalações, máquinas, e afins, por exemplo) se comparada aos custos variáveis, o que indica que a capacidade utilizada pela empresa não está próxima de sua capacidade instalada. GAO elevado indica maior sensibilidade a mudanças na demanda, o que gera um maior risco para a empresa. (GARRISON *et al.*, 2013)

De maneira inversa, um GAO muito baixo indica que a empresa está utilizando quase a totalidade de sua capacidade instalada, de modo que sua capacidade se torna um gargalo.

Assim, o GAO funciona como um parâmetro coerente para o cálculo da capacidade utilizada de, por exemplo, um terminal portuário.

## **2.5 Revisão da literatura nacional**

No âmbito da literatura nacional, não foram encontrados trabalhos acadêmicos que procurassem aferir a capacidade utilizada de terminais portuários, tampouco que utilizassem uma abordagem pelo grau de alavancagem operacional. No entanto, observou-se que existem artigos que utilizam metodologias variadas para verificar a eficiência dos portos no Brasil.

Gomes, Santos e Costa (2013) procuram identificar os fatores que exercem influência sobre a eficiência operacional dos portos brasileiros através da correlação entre quatro fatores – consignação média, prancha média, frequência de navios e tempo de espera –, as quantidades movimentadas anualmente de insumos expressivos à balança comercial e o rol de exportações brasileiras. Segundo os autores, somente o fator tempo de espera não apresentou correlação com toneladas movimentadas em 2008 e 2009, mostrando que a variável tempo de espera poderia ser ignorada na elaboração de planos de investimentos sob cenários semelhantes aos expostos no artigo.

Cardoso (2011), com o objetivo de possibilitar a avaliação do desempenho e a comparação da eficiência entre os terminais portuários, propôs um método para identificar e excluir as particularidades físico-operacionais de cada um através da estipulação de indicadores

de desempenho. Esse método mostrou-se eficaz na medida em que “cumpre seu objetivo de aperfeiçoar o monitoramento e o controle do desempenho operacional” (CARDOSO, 2011, p. 4).

## **2.6 Revisão da literatura estrangeira**

Com relação à literatura estrangeira, foram encontrados trabalhos referentes à mensuração da capacidade dos terminais portuários, que se utilizam, no entanto, de outras metodologias para medi-la.

Kia. *et al.* (2002) procuram avaliar a performance de terminais de contêineres através de simulações computadorizadas, verificando o impacto das técnicas de manuseio de cargas na capacidade do terminal. Foram realizadas simulações de dois sistemas operacionais diferentes, o atual e o proposto, e assim, com base em questões como os critérios e parâmetros de desempenho, foi proposto um modelo que reduz o congestionamento dos terminais e aumenta sua capacidade.

Bugaric *et al.* (2011), utilizam-se da teoria da fila para determinar a capacidade de um terminal fluvial de descarregamento de grãos. Os autores consideram este um método mais conveniente, simples e rápido do que aquele que utiliza simulações, de maneira que ao longo do trabalho são apresentados resultados fornecidos pelas duas metodologias para comparação. Os resultados obtidos mostram que a abordagem pela teoria da fila permite realizar estimativas aproximadas do comportamento do sistema operacional do terminal, principalmente no início de seu processo de concepção.

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho enquadra-se sob o ponto de vista empírico-analítico, aplicado sob a forma de um estudo de caso. Esse tipo de pesquisa caracteriza-se como quantitativa e “envolve uma avaliação mais aprofundada das informações coletadas em um determinado estudo, observacional ou experimental, na tentativa de explicar o contexto de um fenômeno” (FONTELLES *et al.*, 2009, p. 6). A coleta de dados foi realizada através das demonstrações financeiras publicadas pela empresa objeto do estudo, em um período de nove anos, sendo os dados tratados através de técnicas quantitativas.

Recordando o objetivo deste trabalho, procura-se verificar o grau de utilização da capacidade instalada de um determinado terminal de graneis sólidos vegetais ao longo de um período de nove anos, utilizando, para tanto, o grau de alavancagem operacional.

#### 3.1 Modelos

Como visto anteriormente, o Grau de Alavancagem Operacional, para um negócio específico, pode ser calculado através da seguinte fórmula:

$$GAO_{it} = \frac{MC_{it}}{LO_{it}}$$

onde,

$GAO_{it}$  = Grau de alavancagem operacional da empresa i, no momento t;

$MC_{it}$  = Margem de contribuição da empresa i, no período t;

$LO_{it}$  = Lucro operacional da empresa i, no período t

Dessa maneira, é preciso obter os valores da Margem de Contribuição e Lucro Operacional para cada ano.

O Lucro operacional total do ano pode ser obtido nas demonstrações financeiras publicadas pela empresa, porém, como a Margem de Contribuição não é fornecida nessas demonstrações, será necessário, então, uma proxy para seu cálculo. Sabe-se que existe uma relação próxima entre o Custo do Serviço Prestado e a Receita Líquida de Vendas, logo, pode-se modelar empiricamente estas duas variáveis segregando, por consequência, o Custo Fixo e o Custo Variável Unitário, como segue:

$$CSP_t = \beta_0 + \beta_1 RLV_t + \omega_t$$

onde,

$CSP_t$  = Custo dos produtos vendidos e dos serviços prestados do grupo Cargill, no ano t

$\beta_0$  = Coeficiente linear = proxy para os custos fixos do grupo Cargill

$\beta_1$  = Coeficiente angular = proxy para o custo variável unitário do grupo Cargill

$RLV_t$  = Receita líquida de vendas do grupo Cargill, no ano t

$\omega_t$  = Erro estocástico da regressão no ano t; assume-se que  $\omega$  é  $N(0; \sigma)$

Através dessa análise, um dos componentes obtidos será uma média estimada do Custo Variável Unitário ( $CVu$ ) para a série temporal de nove anos que, ao ser multiplicada pela RLV anual, resultará no custo variável total ( $CVT_t$ ) de cada ano, como mostrado a seguir:

$$CVT_t = CVu * RLV_t$$

onde,

$CVT_t$  = Custo variável total do grupo Cargill, no ano t

$CVu$  = Custo variável unitário médio do grupo Cargill, ao longo do período 2006-2014

A Margem de Contribuição anual, enfim, pode ser calculada, subtraindo-se o Custo Variável Total da Receita líquida de vendas de cada período, como segue:

$$MC_t = RLV_t - CVT_t$$

onde,

$MC_t$  = Margem de contribuição do grupo Cargill, no ano t

Através da Margem de Contribuição estimada e do Lucro operacional já obtido através das demonstrações financeiras da entidade, torna-se possível calcular o GAO do terminal para cada ano.

### 3.2 Coleta de Dados

Para a aplicação deste método, foi realizado um estudo de caso da empresa Cargill Agrícola S.A., que atua no setor agrícola por meio de parcerias com produtores rurais de várias partes do país, sendo considerada uma das principais no segmento da exportação de grãos e outras *commodities* (CARGILL). A empresa possui terminais portuários em diversas localidades do Brasil, com destaque para seu terminal no porto de Santos, porto de maior movimentação de carga no país.

A Cargill Agrícola S.A. publica anualmente um relatório que inclui, entre outras informações, as demonstrações financeiras da entidade. Dentre essas demonstrações publicadas está a Demonstração do Resultado do Exercício, que se apresenta da seguinte maneira:



Figura 1 – Exemplo de Demonstração de Resultados da Cargill Agrícola S.A.

DEMONSTRAÇÕES DE RESULTADOS					
EXERCÍCIOS FINDOS EM 31 DE DEZEMBRO DE 2014 E 2013 (Valores expressos em milhares de reais)					
		Controladora		Consolidado	
	Nota	2014	2013	2014	2013
Receita operacional líquida	20	25.894.737	24.537.426	26.150.664	24.817.144
Custos dos produtos vendidos e dos serviços prestados		(24.181.755)	(23.019.431)	(24.490.387)	(23.327.929)
Lucro bruto		1.712.982	1.517.995	1.660.277	1.489.215
Receitas (despesas) operacionais					
Vendas, administrativas e gerais	21	(1.034.051)	(943.060)	(957.925)	(904.120)
Outras receitas operacionais	23	225.310	246.712	215.737	244.763
Resultado da equivalência patrimonial		17.224	13.924	47	8.279
Resultado antes das despesas financeiras líquidas e impostos		921.465	835.571	918.136	838.137
Receitas financeiras		3.962.950	3.150.783	3.970.309	3.151.613
Despesas financeiras		(4.414.386)	(3.582.943)	(4.411.168)	(3.583.201)
Resultado financeiro líquido	22	(451.436)	(432.160)	(440.859)	(431.588)
Resultado antes dos impostos		470.029	403.411	477.277	406.549
Imposto de renda e contribuição social	11	8.560	(23.280)	3.905	(24.102)
Resultado do exercício		478.589	380.131	481.182	382.447
Resultado atribuível aos:					
Acionistas controladores		478.589	380.131	478.590	380.131
Acionistas não controladores		—	—	2.592	2.316
Resultado do exercício		478.589	380.131	481.182	382.447

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras

Fonte: Site da Cargill

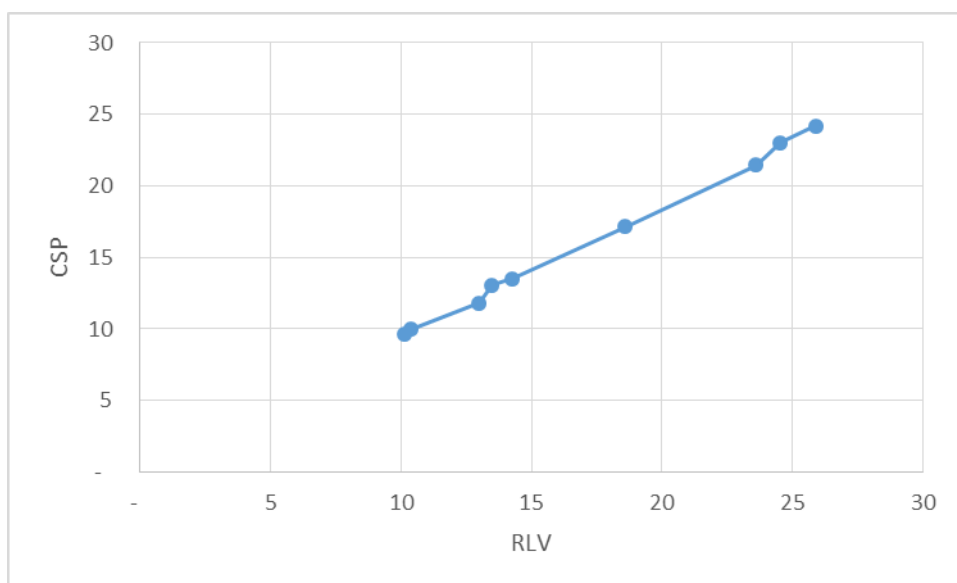
Através desses demonstrativos, portanto, é possível obter tanto a Receita Líquida de Vendas anual e o Custo Anual dos Produtos Vendidos e Serviços Prestados (CSP), como o Lucro Operacional de cada período, que seria a Receita Operacional Líquida deduzida dos custos, receitas e despesas operacionais. Esses elementos são essenciais para o cálculo do GAO, e, como consequência, para a mensuração da capacidade utilizada do terminal.

É pertinente ressaltar que as informações utilizadas são aquelas referentes à empresa controladora, que engloba não só os resultados do terminal de grãos sólidos vegetais do porto de Santos, mas também de outros segmentos agrícolas, como exportação de álcool. É possível que ocorra uma variação nos resultados devido a esse fato, sem, no entanto, prejudicar o trabalho, já que os negócios da companhia estão concentrados na cadeia de suprimento de grãos e oleaginosas. Como a empresa não publica seus resultados por segmento, optou-se por utilizar as demonstrações da controladora.

## 4 RESULTADOS

Sabe-se que existe uma relação próxima entre o custo do serviço prestado e a receita líquida de vendas. A figura 2 abaixo apresenta o gráfico da relação entre a RLV e o CSP da Cargill Agrícola S.A. ao longo do tempo e reforça a existência de correlação quase que total entre as variáveis. Sendo assim, os resultados obtidos por meio da proxy utilizada podem ser considerados confiáveis e utilizados como base para cálculo do grau de alavancagem operacional.

**Figura 2 – Relação entre Receita Líquida de Vendas e Custo do Serviço Prestado da Cargill Agrícola S.A. em bilhões de reais, 2006-2014**



Fonte: elaboração própria com base nos dados coletados.

Notas: CSP = Custo do serviço prestado

RLV = Receita líquida de vendas

A técnica de regressão linear aplicada às variáveis identificadas, que são os valores anuais da RLV e do CPV, possibilitou também a segregação dos custos fixos e variáveis, de forma que, aplicando-se esse modelo, obteve-se uma equação cujos componentes englobam os custos fixos, o custo variável unitário e um erro aleatório, como segue:

$$CSP_t = 0,45 + 0,91 \cdot RLV_t + \varpi_t$$

A equação obtida através da técnica de regressão linear possibilitou a análise da estrutura de custos do terminal da Cargill, permitindo também realizar inferências sobre o comportamento dos custos dos terminais de graneis sólidos vegetais. Concluiu-se que, como o custo variável total corresponde a 91% da receita líquida de vendas (ver equação acima), a

margem sobre vendas nesse setor é consideravelmente pequena. Resta, portanto, apenas 9% da receita líquida de vendas de cada período para cobrir despesas e impostos do setor e gerar lucro.

Com a média do custo variável unitário para os anos analisados fornecida pelo modelo ( $CVu = 0,91$ ), foi possível realizar então o cálculo do grau de alavancagem operacional anual, como mostra a tabela 1 a seguir:

**Tabela 1 – Passo-a-passo do Cálculo do Grau de Alavancagem Operacional da Cargill Agrícola S.A., 2006-2014**

ANO	CVu	RLV	CVT	MC	LO	GAO
2006	0,91	10,15	9,24	0,91	0,10	9,22
2007	0,91	10,36	9,43	0,93	- 0,27	-
2008	0,91	13,00	11,83	1,17	0,59	1,99
2009	0,91	13,49	12,28	1,21	- 0,10	-
2010	0,91	14,27	12,99	1,28	0,25	5,19
2011	0,91	18,58	16,91	1,67	0,97	1,73
2012	0,91	23,60	21,48	2,12	1,64	1,29
2013	0,91	24,54	22,33	2,21	0,82	2,69
2014	0,91	25,89	23,56	2,33	0,90	2,58

Fonte: Elaboração própria com base nos dados coletados.

Notas: Os valores da tabela, exceto ANO e GAO, estão expressos em bilhões de reais.

CVu = Custo variável unitário

RLV = Receita líquida de vendas

CVT = Custo variável total, onde  $CVT_t = CVu * RLV_t$

MC = Margem de contribuição, onde  $MC_t = RLV_t - CVT_t$

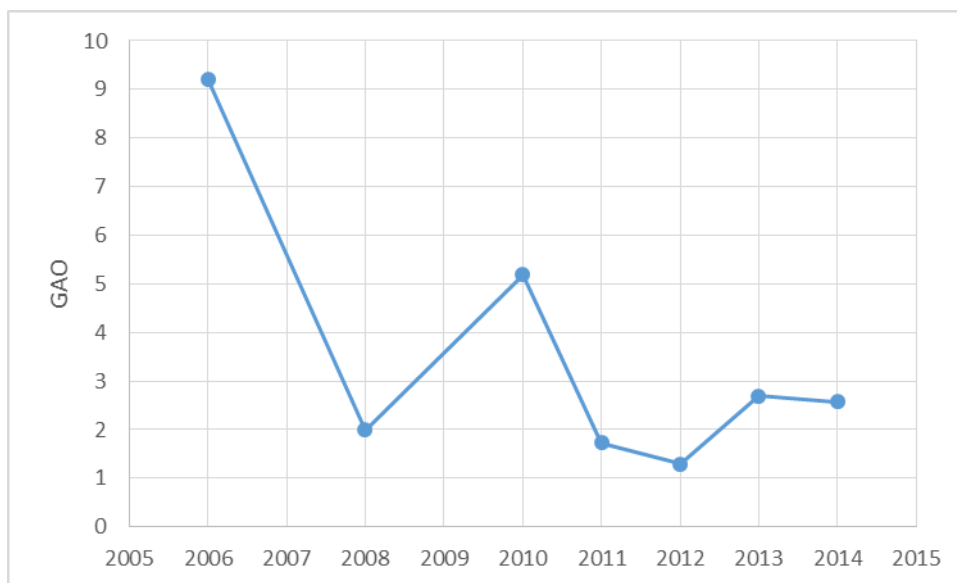
LO = Lucro operacional

GAO = Grau de alavancagem operacional, onde  $GAO_t = MC_t/LO_t$

Nota-se que o GAO para os anos de 2007 e 2009 não foi calculado, uma vez que o Lucro Operacional desses períodos foi negativo, indicando que os custos fixos nem sequer foram cobertos pela margem de contribuição. Como o cálculo do grau de alavancagem do lucro operacional pelas vendas só faz sentido quando o Lucro Operacional for positivo, calcular o GAO para esses anos causaria distorções nos resultados.

O gráfico apresentado na figura 3 abaixo exemplifica a progressão do GAO durante o período de 2006 a 2014, obtida através dos cálculos realizados:

**Figura 3 – Evolução do Grau de Alavancagem Operacional da Cargill Agrícola S.A., 2006-2014**



Fonte: elaboração própria.

Notas: GAO = Grau de alavancagem operacional

A partir do gráfico, constatou-se que as oscilações do índice parecem acompanhar o contexto macroeconômico nacional e internacional. Nesse sentido, verificou-se que em 2006 havia uma elevada capacidade instalada disponível que foi sendo dinamicamente absorvida, possivelmente em razão do *boom* da economia brasileira e dos preços das *commodities*. A exceção a esse aumento de utilização da capacidade do terminal ocorreu nos anos de 2009 e 2010, período em que houve aumento do índice devido provavelmente à crise econômica que repercutiu em todo o mundo, retraindo a demanda e aumentando a disponibilidade de serviços portuários.

Segundo o Boletim Regional do Banco Central do Brasil, as exportações do complexo soja em 2011 cresceram 168,3% em relação a 2006. A evolução da demanda e da movimentação dessa *commodity* apresenta-se como possível razão para a severa redução do GAO apresentada no gráfico 3, de 9,22 para 1,29 em 2012. A contração do índice indica que, ao passo que em 2006 o terminal apresentava significativa ociosidade de sua capacidade, em 2011 e 2012 o nível de uso dessa capacidade aproximava-se de seu limite.

O leve aumento do índice em 2013 e 2014 reflete a desaceleração do crescimento econômico no país, de maneira que uma projeção desse índice para 2015, levando em consideração o atual cenário econômico, tenderia a valor maior, já que a retração da economia decorrente do período de crise atualmente vivenciado leva a menor utilização da capacidade dos terminais portuários. Outro fator que pode contribuir para a diminuição do nível da capacidade utilizada do terminal analisado é o escoamento da soja pelo Norte, viabilizado pela inauguração de terminais portuários como o de Barcarena, no Pará.

Essas inferências foram realizadas com significativa segurança, uma vez que a proxy modelada empiricamente mostrou-se, através de seu índice de determinação, um modelo confiável. Dessa maneira, a abordagem utilizada para verificar o nível da capacidade utilizada pelo terminal provou-se válida, bem como os resultados obtidos através dessa abordagem.

Por fim, observou-se que o estudo de caso talvez possa ser generalizado, uma vez que a Cargill Agrícola S.A. é uma das maiores exportadoras de soja em grão do Brasil, e o terminal observado localiza-se no Porto de Santos, o porto de maior movimentação de carga do país. Sendo assim, pode ser que os resultados e conclusões obtidas reflitam o comportamento de terminais portuários do gênero, permitindo a validação da abordagem adotada para os demais terminais de graneis sólidos do país.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste trabalho foi, partindo das demonstrações financeiras publicadas pela Cargill Agrícola S.A., demonstrar o comportamento do nível de utilização da capacidade instalada do terminal portuário de graneis sólidos vegetais localizado no porto de Santos, utilizando para tanto a abordagem do grau de alavancagem operacional.

É possível que o estudo de caso realizado possa ser generalizado, uma vez que o terminal da Cargill é considerado representativo no setor de movimentação de cargas portuárias de granel vegetal, posto que a Cargill é uma das maiores exportadoras de soja do Brasil e seu terminal localiza-se no porto de Santos, um dos que mais movimenta cargas em todo o país.

Constatou-se que existe uma oscilação do grau de alavancagem operacional que parece acompanhar o contexto da situação econômica nacional e internacional. Assim, verificou-se que no ano de 2006 havia grande disponibilidade de capacidade, que foi sendo absorvida quase que por completo pela demanda, com leve retração no período de 2008 a 2010. Essa retração pode ser considerada um reflexo da crise financeira mundial, que afetou a demanda por remessas de *commodities* e, conseqüentemente, por serviços portuários.

Todavia, a partir de 2011 observou-se novamente um aumento da utilização da capacidade instalada, que atingiu seu ápice em 2012, momento em que o índice se aproximava de 1 e indicava que o terminal estava fazendo uso de quase que a totalidade de sua capacidade disponível. Esse maior uso da capacidade prolongou-se pelos anos seguintes, apresentando uma pequena redução nos últimos anos, e insinuando nova redução para o ano de 2015, em decorrência da desaceleração do crescimento econômico do país.

Concluiu-se também que a margem sobre vendas para o setor portuário é muito pequena, uma vez que o custo variável total do terminal em questão corresponde a cerca de 91% da receita líquida de vendas de cada período.

Diante do exposto, o presente estudo permitiu a confirmação de que a abordagem contábil escolhida para a mensuração da capacidade utilizada do terminal estudado é confiável, sendo um meio de os usuários externos atestarem, através das demonstrações financeiras publicadas, o nível de uso da capacidade de um terminal portuário.

Por fim, sugere-se, para estudos futuros, que a abordagem seja estendida para outros terminais de granel ou outros tipos de carga, a fim de corroborar para sua validação e aceitação, e, além disso, a busca por novas abordagens que possibilitem um estudo mais aprofundado dos níveis de uso da capacidade dos terminais de graneis sólidos vegetais.

## REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO AQUAVIÁRIO (2004 e 2014). Brasília: ANTAQ, 2001-. Disponível em: <[http://www.antaq.gov.br/Portal/Estatisticas\\_Anuarios.asp](http://www.antaq.gov.br/Portal/Estatisticas_Anuarios.asp)>. Acesso em: 17 ago. 2015.
- ARRUDA, Ciro M.; NOBRE JÚNIOR, Ernesto F.; MAGALHÃES, Petronio S. B. Método dos indicadores de desempenho proposto pela ANTAQ: uma aplicação ao terminal portuário de Pecém. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2008, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro, ENEGEP: 2008. p. 1-14. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STO\\_069\\_496\\_11018.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_496_11018.pdf)>. Acesso em: 19 ago. 2015.
- BOLETIM REGIONAL DO BANCO CENTRAL DO BRASIL. Brasília: BACEN, v. 6, n. 1, p. 1-98, 2012.
- BUGARIC, Ugljesa et al. Determining the capacity of unloading bulk cargo terminal using queuing theory. **Journal of Mechanical Engineering**, v. 57, n. 5, p. 405-416, 2011.
- CAMPOS NETO, Carlos Alvares da Silva et al. **Gargalos e demandas da infraestrutura portuária e os investimentos do PAC**: Mapeamento IPEA de obras portuárias. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), n. 1423, 2009.
- CARDOSO, João S. L. **Proposição de uma metodologia para a comparação de desempenho operacional de terminais portuários de granéis sólidos minerais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- CARGILL. Produtos e serviços. Disponível em: <<http://www.cargill.com.br/pt/produtos-servicos/agricola/index.jsp>>. Acesso em: 15 out. 2015.
- DANTAS, José Alves; LUSTOSA, Paulo Roberto B.; MEDEIROS, Otávio Ribeiro de. Reação do mercado à alavancagem operacional: um estudo empírico no Brasil. **Revista Contabilidade & Finanças – USP**, São Paulo, n. 41, p. 72-86, 2006.
- FALCÃO, Viviane Adriano; CORREIA, Anderson R. Eficiência portuária: análise das principais metodologias para o caso dos portos brasileiros. **Journal of Transport Literature**, v. 6, n. 4, p. 133-146, 2012.
- FAMÁ, Rubens; SILVEIRA, Alexandre Di Miceli da; BARROS, Lucas Ayres B. de C. Estrutura de governança e valor das companhias abertas brasileiras. **Revista de Administração de Empresas**, v. 43, n. 3, 2003. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/37423/36185>>. Acesso em: 23 set. 2015.
- FEIJÓ, Carmem Aparecida. A medida de utilização de capacidade: conceitos e metodologias. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 10, n.3, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-98482006000300006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-98482006000300006&script=sci_arttext)>. Acesso em: 17 set. 2015.
- FONTELLES, Mauro José et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, 2009.
- GARRISON, RAY H.; NOREEN, ERIC W.; BREWER, PETER C. **Contabilidade Gerencial**. 14. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- GOMES, Carlos Francisco S.; SANTOS, Julia P. C. dos; COSTA, Helder G. Eficiência operacional dos portos brasileiros: fatores relevantes – estudo de caso. **Revista Eletrônica**

**Sistemas & Gestão**, v. 8, n. 2, 2013, p. 118-128. Disponível em: <<http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/V8N2A2/V8N2A2>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

GOVERNO FEDERAL. Glossário portuário. Disponível em: <<http://www.portosempapel.gov.br/sep/glossario-portuario/termo56>>. Acesso em: 24 set. 2015.

HIJJAR, Maria Fernanda. Logística, soja e comércio internacional. **ILOS especialistas em logística e supply chain**, out. 2004. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/logistica-soja-e-comercio-internacional/>>. Acesso em: 5 out. 2015.

KIA, M.; SHAYAN, E.; GHOTB, Fatemeh. Investigation of port capacity under a new approach by computer simulation. **Computers & Industrial Engineering**, v. 42, p. 533-540, 2002.

NEVES, Renato Baumann. A utilização da capacidade produtiva na indústria brasileira – 1955/75. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 8, n. 2, 1978.

PACHECO, Diego Augusto de Jesus et al. Modelo de gerenciamento da capacidade produtiva: integrando teoria das restrições e o índice de rendimento operacional global (IROG). **Revista Produção Online**, v. 12, n. 3, p. 806-826, 2012. Disponível em: <<http://producaoonline.org.br/rpo/article/view/981/940>>. Acesso em: 10 set. 2015.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção**: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

RELATÓRIO ANUAL (2006-2014). São Paulo: CARGILL. 2005-. Disponível em: <<http://www.cargill.com.br/pt/sobre-cargill-brasil/relatorio-anual/index.jsp>>. Acesso em: out. 2015.

SCHOTT, Dingena L.; LODEWIJKS, Gabriël. Analysis of dry bulk terminals: chances for explorations. **Particle & Particle Systems Characterization**, v. 24, p. 375-380, 2007.

SOUZA, F.A.F. **Elaboração de um modelo de localização de cargas unitizadas agroindustriais em pátios portuários**: aplicação ao caso do terminal portuário do Pecém. Dissertação (Mestrado), Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza: 2002.

STAUDT, Francielly Hedler; COELHO, Antonio Sérgio; GONÇALVES, Mirian Buss. Determinação da capacidade real necessária de um processo produtivo utilizando cadeia de Markov. **Produção**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 634-644, 2011.